

מסמך ו' - דו"ח יועץ קרקע

(המהווה חלק בלתי נפרד ממכרז/חזה)

23/11/14

תיק: מ-930

בי"ס ארצי לכבאות – ראשל"צ
בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס

<u>עמוד</u>	<u>תיאור</u>	
9 עמ'	דו"ח ביסוס	.1
2 עמ'	תיאור קידוחי נסיון	.2
3 עמ'	ותוצאות בדיקות החדרה תקנית	.3
1 עמ'	תרשים מיקום קידוחים	.4
2 עמ'	מפרט לביצוע בשיטת ה-C.F.A	.5

תפוצה:

- .1 שם המזמין – כנפו כלימור אדריכלים
- .2 קונסטרוקטור – עשת הנדסה

סימוכין : 33911-14
 תיק : מ-930

בי"ס ארצי לכבאות – ראשל"צ
בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס
דו"ח פרלימינרי

1. נתונים כלליים

א. איתור

האתר נמצא ברח' רחבעם זאבי בראשל"צ (גוש 3947 חלקה 3). פני הקרקע באתר עולים ממפלס כ- 26.5 + בחלק הצפוני של השטח לכ- 27 ÷ 30 + בדרום. בגבול הדרומי (אזור מבנה אנרגיה) מורד שבבסיסו פני השטח כ- 25.0 +. במתחם מבנים קיימים.

ב. תכנית בדיקות הקרקע

- (1) בחודש נובמבר 2014 בוצעו באתר 13 קידוחי ניסיון לעומק של עד 18 מ' ע"י הקבלן משה בר. בקידוחים בוצעו בדיקות החדרה תקנית לקביעה אינדיקטיבית של צפיפות וחוזק השכבות. מתוך הקידוח נלקחו מדגמים מופרים לצורך מיון הסתכלותי.
- (2) קידוחי הנסיון מהווים בדיקה של אחוז מזערי מנפח הקרקע הכללי. אי לכך יתכנו שינויים בין חתך הקרקע בפועל לבין המתואר להלן. בכל מקרה של אי התאמה על המפקח לדווח למהנדס הביסוס ויתכנו שינויים בהמלצות הביסוס **כולל אפשרות של תוספת עלויות לביצוע הביסוס.**
- (3) תיאור קידוח הנסיון מיועד לצורך תכנון הנדסי של היסודות בלבד. אין תיאור זה מיועד לספק לקבלן המבצע נתונים לתכנון התאמת כלים ושיטות עבודה לצורך הביצוע.
- (4) יסודות ראשוניים יעשו בנוכחות מהנדס הקרקע (יש לידע בהתראה של 48 שעות) וישלימו המידע הדרוש.

ג. תאור הפרויקט:

במסגרת דו"ח זה נכללת בנייה כמתואר:

מבנה #	תיאור הבניה	מפלס ± 0.0 ומרתף	עבודות עפר צפויות
1	שש קומות מעל מרתף במפלס -3.5 עם אזור (פיר מעלית) עמוק יותר ל-5.0.	+28.2, מרתף-3.5 ועד -5.0	חפירה 2-3 מ'
2	מבנה תלת קומתי ללא מרתף. בחלקו המערבי המבנה בן שש קומות.	+28.1. ללא מרתף	בקירוב נצמד לפני שטח קיימים, מילוי קל בחלק הדרומי
3	מבנה דו אגפי בן חמש קומות מעל מרתף.	+28-29. מרתף-3.0 ועד -5.0	חפירה 3-4 מ'
6	מרכז אנרגיה מבנה טמון חד קומתי.	+27.4 (+26.2)	מילוי כ-1 מ'

שיטת הבניה תהיה קונבציונלית. העומסים הצפויים ביסודות יהיו בתחום 50-150 טון. תכנון המבנה נעשה ע"י משרד עשת הנדסה.

ד. מהות שירות יעוץ לביסוס

(1) היעוץ לביסוס נועד לספק נתונים למתכנן לתכנון הנדסי של היסודות ולאפשר למפקח באתר זיהוי שכבת הביסוס אליה היסודות יחדרו.

(2) שירותינו ההנדסיים לא נועדו:

א. לאפשר לקבלנים בחירה של ציוד ושיטות לביצוע היסודות.

ב. להיות תחליף לתכנון מפורט של ניקוז עילי של האתר ומערכת ניקוז תת קרקעית של מרתפים ע"י מתכנני ניקוז ואינסטלציה.

ג. להיות תחליף לתכנון מפורט של מערכת איטום ע"י יועץ איטום.

- (3) ההנחיות לתכנון לביסוס (כמפורט בדו"ח) תקפות למבנה שתואר לעיל. שינויים כגון תוספת מרתף ו/או ביטולו, שינויים של מעל 0.5 מ' במפלס חפירה/רצפה מתוכננת, תוספת משמעותית של קומות עליונות – מחייבים התייחסות מיוחדת של יועץ הקרקע.
- (4) מטבען של הנחיות המבוססות על בדיקה כללית שלה אתר שיתכנו שינויים בחתך הקרקע המתגלים בזמן הביצוע. אי לכך, ביצוע היסודות מחייב פיקוח הנדסי צמוד המבין ההמלצות והדרישות המקצועיות והמזין עדכון לנתוני הביסוס במקרה של שינויים בחתך הקרקע בפועל.
- (5) יסודות ראשוניים בכל מבנה יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת לצורך קביעת העומק הסופי של הביסוס והדרכת המפקח הצמוד. יש לידע על תחילת ביצוע בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות (יש לרשום על תוכנית הביסוס).
- (6) קיום פיקוח צמוד באתר וקבלת דו"ח בכתב של המפקח הצמוד באתר הם תנאי לאישור היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותו המקצועית בפרויקט. על המפקח הצמוד לוודא התאמת חתך הקרקע בפועל למתואר בדו"ח ולאשר יציאת כל יסוד בנפרד.
- (7) דו"ח הביסוס הינו בתוקף עד 3 שנים מיום הפקתו ובתנאי ששולמה התמורה בגינו.

2. חתך הקרקע

עקב היעדר גישה לא בוצעו קידוחים באיזור מבנה חדר אנרגיה. יש להשלים ביצועם עם הסדרת הגישה.
 חתך הקרקע שבקידוחי הניסיון אינו אחיד אך ניתן לזהות השכבות העיקריות הבאות:

- א. מילוי - נמצא באתר עד לעומק של כ-1 מ'.
- ב. חילופין של חול נקי, חול עם דקים וחול כורכרי עד כורכר – נמצא בקידוחים מתחת למילוי ועד לסוף הקידוחים.

3. מסקנות והמלצות

- א. ניתן לבסס המבנה באחת מהחלופות הבאות:
- (1) רפסודה/פלטות לעיתים עמוקות על הקרקע הטבעית.
 - (2) באמצעות כלונסאות עמוקים המבוצעים בשיטת ה-C.F.A.
- ב. הבחירה בין החלופות תעשה על בסיס השוואה כלכלית (כולל מהירות ונוחות הביצוע) המביאה בחשבון כי חפירה לביצוע פלטות עלולה לחייב תוספת והעמקת כלונסאות דיפון.
- ג. במבנים ללא מרתף או בהם נדרש מילוי ביחס לפני השטח קיימת עדיפות לפתרון ב-C.F.A היות ולא נדרשות חפירות בשטח.
- ד. יש להביא בחשבון שביסוס ב"רפסודה" מחייב הגדלת עומק החפירה ומימדיה ולכן קרוב לודאי שיחייב הגדלת הוצאות בתחום הדיפון הנדרש.
- ו. עקב היעדר גישה לא בוצעו קידוחים באיזור מבנה חדר אנרגיה. יש להשלים ביצועם עם הסדרת הגישה. אישור סופי למבנה האנרגיה ינתן עם ביצוע קידוחי נסיון במיקומו.
4. ביסוס בפלטות (יש לכתוב את ההערות הנוגעות לביצוע על תכנית היסודות)
- א. נתונים לתכנון
- (1) ניתן לבסס את המבנה בשיטת הפלטות לפי מאמץ מגע של 2.25-2.75 ק"ג/סמ"ר (בדרוג הפוך לעומס).
 - (2) המידות המינימליות לפלטות יהיו 80 x 80 ס"מ.
 - (3) לקבלת כוחות אופקיים יש להניח מקדם החלקה מותר של 0.3.
 - (4) יסודות מועמסים אקסצנטרית יחושבו כך ששקול מאמצי המגע יורחק יותר מ-50 ס"מ מקצה היסוד וכך שהמאמץ בקצה היסוד לא יעלה על 120% המאמץ המפורט לעיל.

ב. עומק הביסוס

- (1) עומק הפלטות המינימלי יבטיח כל הדרישות הבאות:
- עומק מינימלי של 0.8 מ' מפני רצפת מרתף.
 - 1.5 מ' מרצפת ± 0.0 במבנה ללא מרתף.
 - חדירה של 30 ס"מ לפחות בתוך חול עם דקים עד חול נקי.
 - עומק מינימלי של 1 מ' ביחס לפיתוח בהיקף המבנה.
- (2) יתכן הצורך בהעמקה של 0.5-1.0 מ' של חלק מהיסודות.

ג. ייעוץ בזמן ביצוע היסודות

- (1) מהנדס הביסוס יאשר את היסודות הראשונים טרם יציקתם.
- (2) תכניות היסודות והחפירה יועברו למשרדנו לצורך עיון ובדיקת התאמתן לעקרונות המלצות הביסוס.
- (3) המפקח הצמוד באתר יוודא מילוי כל הוראות העומק בפרט ותכנית היסודות בכלל.
- (4) במקרה של מציאת חומר אורגני או מלאכותי בחפירה הכללית או בחפירה ליסודות, יש לזמן את מהנדס הביסוס לביקורת.
- (5) הפרש גובה מותר בין יסוד עליון לפאת חפירה קרובה (או יסוד תחתון) לא יעלה על 40% המרחק החופשי ביניהם. הנ"ל יחייב העמקת חלק מהיסודות באיזור פיר המעלית.
- (6) לפני תחילת ביצוע חפירה ליסוד הבודד יש לבצע חפירה כללית לעומק 60 ס"מ מפני רצפת המרתף לצמצום החפירה ליסוד הבודד (הערה זו תירשם בתוכנית הביסוס).
- (7) חפירת 30 ס"מ האחרונים תעשה בעבודה ידנית. יציקת היסודות תעשה כנגד דופן החפירה. במקרה של חפירה ע"י כלי מכני עד לתחתית הבורות יש להדק השתית ע"י מכבש ויברציוני ידני.

5. ביסוס בכלונסאות "עמוקים"

- א. עומק הכלונסאות המפורט להלן ימדד ממפלס תחתית קורות (במפלס ± 0.0 או בקומת המרתף במידה ויתוכנן).
- ב. עקב החתך החולי ביצוע הכלונסאות יעשה בשיטת ה-C.F.A.
- ג. להלן פירוט העומס המותר על פי הקוטר והעומק (הנמדד מתחתית קורות במפלס המרתף) כלונסאות המבוצעים ממפלס ה- ± 0.0 במבנה מעל מרתף יועמקו ב-2 מ' (כנדרש במבנה 1):

בשיטת ה-C.F.A.

קוטר ס"מ	עומק (מ')	עומס מותר (טון)	עומס אופקי (טון)
60	12	עד 70	5
60	14	71-85	5
60	16	86-100	5
80	14	101-125	9
80	16	126-155	9
100	14	156-180	15
100	16	181-210	15
100	18	211-240	15

- ה. העומק הסופי יקבע ע"י מהנדס הקרקע באתר. יתכנו שינויים של 1-3 מ' באורך הכלונסאות עם או בלי שינויים בקוטר.
- ו. ביצוע היסודות יעשה בפיקוח הנדסי צמוד בעל הכשרה מקצועית נאותה אשר יהיה נוכח בכל תהליך הביצוע, יודא קיום הוראות המפרטים לביצוע, יאשר יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס.
- ז. עבור כוחות רוח או רעידת אדמה תותר הגדלה של 33% לעומס המותר המפורט לעיל.
- ח. המומנט הנובע מכוחות אופקיים יחושב בהנחה שהכלונס מתנהג כ"זיז" חופשי הרתום בעומק 3-5 מ' (ביחס ישיר לקוטר).

ט. עומסים גבוהים מהני"ל יתקבלו ע"י זוגות כלונסאות. המרחק בין הדפנות יהיה 50 ס"מ תוך הפחתת תסבולת ב-15%.

י. עומס שליפה יתקבל ע"י 90% ממשקל הבטון בכלונס בתוספת חיכוך מותר של 1 טון/מ"ר (בהזנחת 3 מ' עליונים).

יא. כל הכלונסאות יבדקו בשיטה הסונית.

6. ביצוע ותכנון חפירה

א. ביצוע חפירה ללא תימוך אפשרי בשיפוע של 1 אנכי ל-1.5 אופקי. בהעדר יכולת לביצוע חפירה ללא תימוך יש לתכנן ולבצע קיר המורכב מכלונסאות. ידרש דיפון בחלקים מהיקף המבנים המתוכננים בשל הקרבה למבנים סמוכים (ראה תרשים בינוי).

ב. בתכנון החפירה יש להתחשב בחפירה כללית נוספת של כ-50 ס"מ מתחת לרצפת המרתף במקרה של כלונסאות וחפירה נוספת של 100 ס"מ במקרה של תכנון "רפסודה". כמו כן יש להביא בחשבון החפירות הנדרשות לפיר המעלית ולמתקנים טכניים.

ג. שיטת התימוך:

1. תימוך יבוצע באמצעות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר. קורת קשר תחבר את ראשי הכלונסאות.

2. קדיחת כלונסאות הדיפון תעשה באמצעות מכונת קידוח חזקה ותוך שימוש במקדחים סגורים (כדי למנוע נפילת חול מהמקדח). חשש ליציבות מחייב קידוח בשיטת ה-C.F.A או בנטוניט.

ד. קיר קונסולי (למצב סופי לחפירה של עד 4.5 מ').

(1) המומנט המתקבל בחישוב גס יהיה $0.18H^3$ ביחידות של טון x מטר למ"א קיר כאשר H הינו גובה התמיכה בתוספת 0.5 מ' (עבור עומס נייד).

- (2) עומק החדירה של כלונס "קונסולי" מתחת למפלס החפירה יהיה שווה לגובה התמיכה הכללי המפורט לעיל בתוספת 1 מ'.
 (3) במקרה של חפירה מעל 4.5 מ' יש לתכנן קיר עם עוגנים נתונים יינתנו בנפרד.

7. רצפות המבנה

- א. הבטחת יציבות מלאה אפשרית בתכנון רצפה "תלויה". לא נדרש פרט הפרדה.
 ב. במסגרת סיכון מחושב שיאושר ע"י המזמין ניתן לתכנן רצפות מרתף באיזורי חניה כרצפות "צפות", דהיינו, מנותקת מהקורות ועל שכבת מצעים (סוג א') בעובי 40 ס"מ. המצע יהודק לצפיפות של 98% ממודיפייד (כנ"ל תחתית החפירה).
 ג. ברצפה "צפה" יתכנו תזוזות של כ-1 ס"מ ולא ניתן לקבל איטום מלא. יש לקבל אישור המזמין לביצוע רצפה "צפה".
 ד. קידוחי ניקוז (במידה ויבוצעו) יורחקו 3 מ' מיסודות המבנה.
 ה. יש לחזק את שלד המבנה באמצעות קורות מעל ומתחת לפתחים שיחברו לעמודי המבנה.
 ו. קירות תומכים המהווים חלק מהמבנה יתוכננו ללחץ עפר צידי בשיעור 0.5.
 ז. המילוי החוזר בגב קירות המרתף יעשה מחול נקי תוך הידוק בשכבות של 20 ס"מ ע"י מכבש ויברציוני ידני. העדר הקפדה על הידוק יביא לשקיעה בפיתוח.

8. יעוץ בזמן ביצוע (יש לכתוב על תוכנית הביסוס)

- א. יסודות ראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת כדי לבחון האם נדרשים שינויים בהמלצות הביסוס, לקבוע העומק הסופי של היסודות ולהדריך המפקח הצמוד באתר.

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 ZELIO1@NETVISION.NET.IL 51201 kineret st.#15 bnei-brak
 פקס 03-5757694 טל' 03-5756517 tel

- ב. הזמנת משרדנו לייעוץ בזמן ביצוע (ביקור באתר) יעשה בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות.
- ג. קיום פיקוח הנדסי צמוד במהלך ביצוע כל היסודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור תקינות היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו המקצועית בפרוייקט.
9. פיתוח גיבון וניקוז כללי
- א. תכנון הפיתוח ומערכות המים והביוב בקרבה למבנה יעשה בצורה שתמנע הרטבה של הקרקע הסמוכה למבנה ותאשר ניקוז מהיר של המים ע"י יצירת שיפועים מתאימים המכוונים אל מחוץ למבנה והנועדים להבטיח הרחקה מהירה של המים. הנ"ל נועד למנוע סיכון לתקינות היסודות. (ראה תקן ישראלי לאחזקת מבנים תי 1525).
- ב. ההוראות דלעיל מתייחסות גם למערכת המים והביוב (אשר יש להרחיקם 3 מ' לפחות או לתת פתרון הנדסי אשר מבטיח העדר נזילות גם בעתיד הרחוק) וכן המנעות מנטיעת עצים בסמוך למבנה (עד למרחק 5 מ' לפחות מהמבנה).
- ג. תכנון הניקוז ומערכת המים והביוב יעשו ע"י מתכננים מנוסים וההנחיות דלעיל יובאו לידיעתם. על מתכנן הניקוז לבדוק ניקוז הכללי של האתר ביחס לסביבה.
- ד. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים להבטחת ניקוז האתר במהלך ביצוע העבודות (במידת הצורך עליו להתייעץ עם יועץ ניקוז מטעמו).
- ה. אין לבצע כל חפירה הן בשלב הביצוע והן בעתיד למפלס הנמוך ממפלס יסודות. במקרה של ביסוס בכלונסאות אין לבצע חפירה לעומק הגדול מ-1 מ' בסמוך ליסודות. בכל מקרה של ספק יש להתייעץ עם המהנדס המתכנן.

בכבוד רב,

אינג' זליו דיאמנדי

תיק : מ-930
 קודח : משה בר

בי"ס ארצי לכבאות- ראשלי"צ
תיאור קידוחי ניסיון

<u>קידוח עומק במ'</u>	<u>תיאור השכבה</u>	<u>% דקים</u>	<u>צבע</u>
ק-1	מילוי חול טיני ואבנים	1-3	חום
	חול נקי		חום בהיר
	חול נקי		לבן
ק-2	מילוי חול טיני ואבנים	2-5	אפור
	חול נקי		חום בהיר- לבן
	חול נקי		חום בהיר
ק-3	חול נקי	5-8	חום
	חול נקי		לבן
	חול עם דקים	2-5	חום
	חול נקי מעט כורכרי		חום בהיר
	חול כורכרי		חום בהיר
ק-4	מילוי חול חרסיתי		חום
	חול נקי		חום בהיר
	חול כורכרי		חום בהיר
ק-5	מילוי חול טיני עם צורות	2-5	אפור
	חול נקי		לבן
	חול עם דקים עד חול נקי		חום
	חול נקי מעט כורכרי		לבן
	חול כורכרי		חום בהיר
ק-6	מילוי חול חרסיתי ופסולת		חום
	חול נקי		חום בהיר- לבן
	חול נקי מעט כורכרי		לבן
ק-7	מילוי חול נקי עם אבנים		חום
	כורכר חולי		לבן
	חול כורכרי		חום בהיר- לבן
	כורכר חולי		חום בהיר
	חול כורכרי		חום

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Gabriel Magnezi

אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' גבריאל מגנזי

<u>צבע</u>	<u>% דקים</u>	<u>תיאור השכבה</u>	<u>קידוח עומק במ'</u>	
חום		מילוי חול טיני ואבנים	0.0-0.4	ק-10
חום	5-8	חול עם דקים	0.4-5.5	
שחור		מילוי חול חרסיתי	0.0-0.3	ק-11
לבן		כורכר חולי	0.3-1.5	
אפור		מילוי טין ואבנים	0.0-0.5	ק-12
חום בהיר		חול נקי	0.5-5.5	
חום		חול נקי מילוי?	0.0-0.2	ק-13
חום בהיר		חול נקי	0.2-5.5	
חום		מילוי חול חרסיתי	0.0-0.3	ק-14
לבן		חול נקי	0.3-5.5	
אפור		מילוי?	0.0-0.3	ק-15
חום בהיר	2-5	חול עם דקים עד חול נקי	0.3-3.6	
לבן		חול נקי	3.6-5.5	

תוצאות בדיקות החדרה תקנית

<u>מס' חבטות</u>	<u>עומק במ'</u>	<u>קידוח</u>
(4,4,5)9	2	1-ק
(6,7,7)14	4	
(7,8,9)17	6	
(7,9,11)20	8	
(7,10,11)21	10	
(9,12,13)25	12	
(10,13,17)30	14	
(10,15,18)33	16	
(11,17,26)26	18	
(5,6,7)13	2	2-ק
(7,9,12)21	4	
(8,10,13)23	6	
(9,12,14)26	8	
(10,15,17)32	10	
(13,15,20)35	12	
(8,11,16)27	15	
(5,6,6)12	2	3-ק
(7,9,11)20	4	
(7,10,12)22	6	
(9,12,13)25	8	
(7,9,10)19	10	
(11,17,23)40	12	
(13,19,26)45	14	
(12,18,29)47	16	
(13,20,32)50<	18	
(4,5,6)11	2	4-ק
(5,7,8)15	4	
(10,16,18)34	6	
(11,17,22)39	8	
(10,16,27)43	10	
(8,14,17)31	12	
(14,20,29)49	15	

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Gabriel Magnezi

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
אינג' גבריאל מגנזי

<u>מס' חבטות</u>	<u>עומק במ'</u>	<u>קידוח</u>
(5,6,8)14	2	5-ק
(6,6,8)14	4	
(7,8,9)17	6	
(9,13,16)29	8	
(8,10,17)27	10	
(11,16,21)37	12	
(12,17,24)41	14	
(9,15,18)33	16	
(13,19,28)47	18	
(5,6,8)14	2	6-ק
(5,7,7)14	4	
(8,9,14)23	6	
(12,17,21)38	8	
(11,15,18)33	10	
(9,13,16)29	12	
(13,19,28)47	15	
(11,15,18)33	2	7-ק
(10,17,24)41	4	
(13,19,23)42	6	
(9,16,17)30	8	
(10,14,18)32	10	
(11,17,26)43	12	
(13,19,27)46	14	
(15,21,36)50<	16	
(11,17,29)46	18	
(3,4,4)8	2	10-ק
(4,5,6)11	5	
(9,15,20)35	2	11-ק
(12,17,23)40	5	
(5,6,6)12	2	12-ק
(5,6,7)13	5	
(4,5,5)10	2	13-ק
(5,6,7)13	5	

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 ZELIO1@NETVISION.NET.IL 51201 kineret st.#15 bnei-brak
פקס 03-5757694 טל' 03-5756517

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER
Eng. Gabriel Magnezi

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
אינג' גבריאל מגנזי

<u>מס' חבטות</u>	<u>עומק במ'</u>	<u>קידוח</u>
(5,6,6)12	2	ק-14
(6,7,9)16	5	
(3,4,4)8	2	ק-15
(6,6,8)14	5	

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 ZELIO1@NETVISION.NET.IL 51201 kineret st.#15 bnei-brak
פקס 03-5757694 fax טל' 03-5756517 tel

מפרט לביצוע קידוחים בשיטת ה-C.F.A.

(בנוסף יש להתייחס לכל הדרישות שבפרק 23 של המפרט הבינמשרדי)

1. המפקח באתר יבדוק אנכיות ומרכזיות הכלונסאות. הסטייה המותרת מהמרכז הינה 5% מהקוטר והסטייה מהאנך 1%. סטיות גדולות מהנ"ל ידווחו למהנדסי הביסוס, הקונסטרוקציה ויחייבו תוספת זיון ביסוד או אמצעים נוספים אחרים.
2. מידות המקדחים יהיו זהות למידות הכלונס המופיעות בתוכנית היסודות.
3. הנתונים המפורטים להלן (של ציוד המדידה הנדרש) ירשמו עבור כל יסוד בנפרד באופן רצוף) ויוגשו לאישור מהנדס הביסוס בסוף העבודה.
4. מכונת הקדיחה תהיה מצויידת באמצעים הבאים:
 - א. מד נפח בטון מוזרם.
 - ב. מד לחץ הבטון בראש המקדח.
 - ג. מד מומנט לקשיי הקדיחה.
 - ד. עומק המקדח מתחת לפני הקרקע.
5. תחילת היציקה תעשה לאחר הרמת המקדח בלא יותר מ- 15 ס"מ מתחתית הקידוח. אם פקק הצינור לא משתחרר בתחילת היציקה ותדרש קדיחה חוזרת, יש להעמיק הקידוח ב-2 מ' לעומת המתוכנן.
6. בכל מהלך היציקה, יש להקפיד על שמירת לחץ בטון שלא יפחת מ-0.75 אטמ'. כן יש לבדוק את נפח הבטון הנצוק תוך השוואה מתמדת עם הנפח התאורטי עד לאותו מפלס.
7. היציקה תהיה רצופה, כאשר הפסקה בתהליך תביא לפסילת הכלונס.
8. הבטון היצוק יהיה ב- 30 לפחות ללא אגרגט גס ("פוליה") ובעל שקיעה של "7 לפחות. יש להתייחס לדרישות המפורטות במפרט 23 של המפרט הבינמשרדי. יש להתייעץ עם טכנולוג בטון ביחס לתערובת הנדרשת.

9. כמות הזיון תקבע לפי הכוחות והמומנטים אך לא יפחת מ-5 פרומיל משטח החתך (ביחס הפוך לקוטר). אורך הברזל יהיה כאורך הכלונס פחות 2 מ' ועד למקסימום של 12 מ'. הברזל יהיה בקוטר מינימלי של 14 מ"מ, יכלול טבעות חיזוק של ספירלה בקוטר 14 מ"מ במרווחים של 3 מ'. כלוב הזיון ירוחך במפעל כולל ריתוך של כל הספירלות. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-20 ס"מ מקוטר הקידוח.
10. הכנת כלוב הזיון תעשה לאחר הכנסת 3 ספייסרים באורך 6 מ' לתוך הקידוח, זאת בנוסף לקשירת שומרי מרווח נוספים לאורך כלוב הזיון.
11. בגמר הביצוע יש לסתת הבטון בראש הכלונס עד לקבלת בטון נקי בעל חוזק מתאים. בד"כ עובי הסיתות אינו עולה על 10-20 ס"מ.
12. ביצוע העבודה תעשה בהשגחה צמודה של מפקח בעל הכשרה מקצועית נאותה, אשר ידאג למילוי הוראות המפרט וידווח למהנדס הביסוס. על המפקח להקפיד ולוודא עומק הביצוע בפועל בכל כלונס וכלונס, תוך שהוא נעזר במד העומק המותקן במכונה ומוודא את האיפוס בתחילת הקדיחה בקרקע. קידוח בקוטר 90 ס"מ ומעלה יבוצע בפיקוח מעבדה צמודה במשך לפחות יומיים כדי לוודא קצב קדיחה תקין.
13. בכל הכלונסאות יבוצעו בדיקות סוניות (לאחר הסיתות).
14. ביצוע C.F.A מחייב שתית יציבה. במקרה של קרקע חרסיתית יש לבצע 2 שכבות מצעים מהודקים (מעל שתית מהודקת) ובמקרה של קרקע חולית שכבה אחת.
15. יומיים לאחר תחילת ביצוע כלונסאות בקוטר 90 ס"מ ומעלה יש לבצע 3 קידוחי ניסיון עם בדיקות S.P.T במרחק 1 מ' מהכלונסאות שבוצעו כדי לאשר המשך ביצוע בשיטה זו.
16. אישור משרדינו להמשך ביצוע (על בסיס תוצאות ה- S.P.T) הינו תנאי להמשך ביצוע בשיטה זו.